

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 947**

51 Int. Cl.:

F02B 75/04 (2006.01)

F02D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2008 E 08805485 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2173989**

54 Título: **Dispositivo que permite medir directamente sobre el pistón la relación volumétrica efectiva de un motor con índice de compresión variable**

30 Prioridad:

16.04.2007 FR 0702731
17.04.2007 US 907784 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2015

73 Titular/es:

RABHI, VIANNEY (100.0%)
14 QUAI DE SERBIE
69006 LYON, FR

72 Inventor/es:

RABHI, VIANNEY

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 527 947 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo que permite medir directamente sobre el pistón la relación volumétrica efectiva de un motor con índice de compresión variable

5 La presente invención tiene por objeto un dispositivo que permite medir directamente sobre el pistón la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable que comprende al menos un sensor fijado sobre la camisa del cilindro de dicho motor que detecta el paso de al menos un objetivo unido al pistón de dicho motor, cooperando dicho sensor con al menos un sensor de posición angular del cigüeñal de dicho motor, y un calculador.

Se conoce, a partir de las patentes internacionales WO 98/51911, WO 00/31377, WO 03/008783 que pertenecen al solicitante, diferentes dispositivos mecánicos para motores de cilindrada variable.

15 Se hace constar que la patente internacional WO 98/51911 a nombre del solicitante describe un dispositivo que sirve para mejorar el rendimiento global de los motores de combustión interna, en el que los pistones se utilizan con cargas y regímenes variables mediante la adaptación en marcha de su cilindrada efectiva y/o de su relación volumétrica. A este tipo de motor lo conoce el experto en la materia con la denominación "motor con índice de compresión variable", esta denominación se conservará en el siguiente texto.

20 Se constata que de acuerdo con la patente internacional WO 00/31377 a nombre del solicitante, el dispositivo de transmisión mecánica para motores con índice de compresión variable comprende un pistón unido por su parte inferior a un órgano de transmisión que coopera por una parte con un dispositivo de guiado de rodadura, y por otra parte con una rueda dentada unida a una biela que permite realizar la transmisión del movimiento entre dicho pistón y dicha biela.

25 Cabe destacar que de acuerdo con la patente internacional WO 03/008783 a nombre del solicitante, el dispositivo de transmisión mecánica para motores con índice de compresión variable comprende al menos un cilindro en el que se desplaza un pistón que está unido, por su parte inferior, a un órgano de transmisión que coopera por una parte mediante una cremallera de pequeño tamaño con un dispositivo de guiado de rodadura, y por otra parte mediante otra cremallera de gran tamaño con una rueda dentada unida a una biela.

30 Dicho dispositivo de transmisión mecánica para motores con índice de compresión variable también comprende al menos una cremallera de accionamiento que coopera con la rueda dentada, unos medios de fijación del pistón sobre el órgano de transmisión que ofrecen un pretensado de apriete, de los medios de unión que permiten rigidificar los dientes de las cremalleras, y unos medios de reforzado y de aligerado de la estructura de la rueda dentada.

35 Se observa que de acuerdo con las patentes internacionales WO 98/51911 y PCT/FR2007/000149, el índice de compresión del motor con índice de compresión variable se ajusta mediante un empujador hidráulico de accionamiento cuyo desplazamiento viene dado por los esfuerzos resultantes de la inercia de las piezas en movimiento y por la presencia de los gases del motor que se aplican en la cremallera de accionamiento a la que está unido dicho empujador.

40 Cabe destacar que de acuerdo con las patentes WO 98/51911, WO 2005/098219 y FR N° 06/00708, se puede prever un sensor para medir la posición de la cremallera de accionamiento del motor con índice de compresión variable con el fin de informar al calculador de gestión de dicho motor sobre la posición de dicha cremallera de accionamiento.

45 Se aprecia, que en el conjunto de las solicitudes de patentes y patentes de invención anteriormente mencionadas a nombre del solicitante, el sistema de transmisión de potencia del motor con índice de compresión variable consta de más piezas móviles que el de un motor clásico con índice de compresión fija. Esta particularidad alarga la cadena de cotas de la que depende la posición del pistón con respecto a la culata.

50 Cabe destacar, no obstante, que la solicitud de patente en Francia N° 06/00708 a nombre del solicitante describe un dispositivo de ajuste inicial del índice de compresión, cilindro a cilindro, aplicable al motor con índice de compresión variable, concretamente durante el montaje del mismo, y que permite minimizar las dispersiones del índice de compresión entre los cilindros de un mismo motor.

55 Teniendo en cuenta el número importante de piezas móviles del motor con índice de compresión variable, de la suma de las tolerancias funcionales entre dichas piezas, de las dilataciones diferenciales entre dichas piezas que están sometidas a temperaturas de funcionamiento variables, del desgaste y deformaciones plásticas a las que están sometidas sustancialmente las superficies de contacto de dichas piezas durante la vida útil de dicho motor, no es posible garantizar que el valor de la relación volumétrica de dicho motor comunicado por un sensor que mide la posición de la cremallera de accionamiento de dicho motor corresponde bien a la relación volumétrica efectiva de dicho motor.

Precisamente para resolver este problema el dispositivo de acuerdo con la invención, permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro del motor con índice de compresión variable directamente sobre el pistón mientras que este último efectúa un movimiento de traslación alternativo dentro de dicho cilindro.

5 A estos efectos, el dispositivo de acuerdo con la invención permite, a partir de la captación de dos señales y de un cálculo efectuado por un calculador, informar al sistema de gestión del motor con índice de compresión variable sobre la altitud efectiva del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) con respecto a la culata de dicho motor.

10 De este modo, el dispositivo de acuerdo con la invención permite mejorar en gran medida la fiabilidad de la medición de la relación volumétrica efectiva de dicho motor dado que:

15 - La medición directa sobre el pistón del motor con índice de compresión variable de la altitud de dicho pistón durante el funcionamiento de dicho motor permite reducir los errores inducidos por la falta de homogeneidad en la dilatación de los diferentes componentes de dicho motor, dicha falta de homogeneidad en las dilataciones llevan a una diferencia entre la posición del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor, calculado a partir de la posición de la cremallera de accionamiento, medida mediante un sensor implantado directamente sobre dicha cremallera, y la posición efectiva del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor del que depende la relación volumétrica efectiva de dicho motor.

20 - La medición directa sobre el pistón del motor con índice de compresión variable de la altitud de dicho pistón durante el funcionamiento de dicho motor permite reducir los errores inducidos por las variaciones en las tolerancias de funcionamiento entre los diferentes componentes de dicho motor, dichas variaciones en las tolerancias llevan a una diferencia entre la posición del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor calculado a partir de la posición de la cremallera de accionamiento medida mediante un sensor implantado directamente en dicha cremallera, y la posición efectiva del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor del que depende la relación volumétrica efectiva de dicho motor.

30 - La medición directa sobre el pistón del motor con índice de compresión variable de la altitud de dicho pistón durante el funcionamiento de dicho motor permite reducir los errores inducidos por el desgaste, la deformación plástica o la deformación de los diferentes componentes de dicho motor, pudiendo dicho desgaste, dicha deformación plástica o dicha deformación llevar a una diferencia entre la posición del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor calculada a partir de la posición de la cremallera de accionamiento medida mediante un sensor implantado directamente sobre dicha cremallera, y la posición efectiva del pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) de dicho motor del que depende la relación volumétrica efectiva de dicho motor.

35 Por tanto, para volver más fiable y precisa la medición de la relación volumétrica del motor con índice de compresión variable el dispositivo, de acuerdo con la invención, prevé medir la relación volumétrica efectiva de dicho motor en funcionamiento directamente sobre el pistón de dicho motor, lo que permite:

40 • reducir considerablemente las incertidumbres vinculadas con la medición de la relación volumétrica efectiva del motor con índice de compresión variable, que dichas incertidumbres estén vinculadas a dilataciones heterogéneas o a una modificación de las tolerancias funcionales y de los tamaños de las piezas móviles de dicho motor;

45 • reducir los riesgos del ruido característico de una combustión anómala, pudiendo producirse dicho ruido si se ha aplicado una relación volumétrica demasiado elevada en el motor con índice de compresión variable a causa de una medición de la relación volumétrica de dicho motor que no sea representativa de la relación volumétrica efectiva de dicho motor, pudiendo dicho ruido dañar dicho motor;

50 • optimizar el rendimiento del motor con índice de compresión variable gracias a una medición de la relación volumétrica efectiva más fiable y que permita acercarse al límite del ruido sin llegar a alcanzarlo.

55 El dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable, de acuerdo con la presente invención, comprende al menos un sensor de paso del objetivo fijado sobre la camisa del cilindro y situado bajo la superficie de rodadura del rodillo sincronizado de un dispositivo de guiado de rodadura que detecta el paso de al menos un objetivo situado sobre un órgano de transmisión unido al pistón de dicho motor, cooperando dicho sensor de paso del objetivo con al menos un sensor de posición angular del cigüeñal de dicho motor, y un calculador.

60 El dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable, de acuerdo con la presente invención, comprende un objetivo situado sobre la cara del órgano de transmisión que consta de una cremallera de pequeño tamaño.

65 El dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable, de acuerdo con la presente invención, comprende un objetivo que está constituido por un orificio o análogo en el órgano de transmisión.

El dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable, de acuerdo con la presente invención, comprende un objetivo que está constituido por un peón o análogo unido al órgano de transmisión.

5 La descripción que sigue con respecto al dibujo adjunto, que se aporta a modo de ejemplo no limitativo, permitirá entender mejor la invención, las características que presenta y las ventajas que puede proporcionar.

La figura 1 es una vista en sección esquemática que ilustra los principales componentes del dispositivo que permiten medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable de acuerdo con una variante de la invención, y su colocación en el motor con índice de compresión variable.

Descripción de la invención

15 En la figura 1 se muestra un dispositivo 90 que permite medir directamente sobre el pistón 2 la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro 110 de un motor con índice de compresión variable.

De acuerdo con las solicitudes de patente y patentes de invención que pertenecen al solicitante, el motor con índice de compresión variable comprende un dispositivo de transmisión mecánica 1 que consta en la parte inferior del pistón 2 de un órgano de transmisión 3 unido a dicho pistón y que coopera, por una parte con un dispositivo de guiado de rodadura 4, y por otra parte con una rueda dentada 5.

La rueda dentada 5 coopera con una biela 6 unida a un cigüeñal 9 con el fin de realizar la transmisión del movimiento entre el pistón 2 y dicho cigüeñal 9.

25 La rueda dentada 5 coopera enfrente del órgano de transmisión 3 con una cremallera de accionamiento 7 cuya posición vertical con respecto a la camisa del cilindro 100 está dirigida por un dispositivo de control 12 que consta de un empujador de accionamiento 8, cuyo pistón de empuje 13 está guiado dentro de un cilindro de empuje 112 habilitado en la camisa del cilindro 100. El empujador de accionamiento 8 está constituido por una varilla superior de empuje 10, una varilla inferior de empuje 16, un pistón de empuje 13 y una varilla de control 20.

30 El órgano de transmisión 3 unido al pistón 2 está provisto sobre una de sus caras de una primera cremallera de gran tamaño 35 cuyos dientes 34 cooperan con los 51 de la rueda dentada 5.

35 El órgano de transmisión 3 consta, enfrente de la primera cremallera 35, de una segunda cremallera 37 cuyos dientes 38 de pequeño tamaño cooperan con los de un rodillo 40 del dispositivo de guiado de rodadura 4.

La camisa del cilindro 100 está unida a un soporte 41 que consta de cremalleras 46 que aseguran la sincronización del desplazamiento del rodillo 40 del dispositivo de guiado de rodadura 4 con el del pistón 2.

40 El dispositivo 90 que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro 110 de un motor con índice de compresión variable, de acuerdo con la presente invención, comprende al menos un sensor de paso del objetivo 91 fijado sobre la camisa del cilindro 100.

45 El dispositivo 90 que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro 110 de un motor con índice de compresión variable comprende al menos un objetivo 92 unido al pistón 2. El sensor de paso del objetivo 91 está previsto para que detecte el paso del objetivo 92 unido al pistón 2.

50 El dispositivo 90 que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro 110 de un motor con índice de compresión variable comprende al menos un sensor de posición angular del cigüeñal 93 y al menos un calculador 94.

El sensor de paso del objetivo 91 está previsto para que coopere con el sensor de posición angular del cigüeñal 93 y el calculador 94.

55 El sensor de paso del objetivo 91 está situado bajo la superficie de rodadura del rodillo sincronizado 40 del dispositivo de guiado de rodadura 4 del motor con índice de compresión variable.

El objetivo 92, unido al pistón 2, está situado sobre el órgano de transmisión 3 del dispositivo de transmisión mecánica 1 del motor con índice de compresión variable.

60 El objetivo 92 está colocado sobre la cara del órgano de transmisión 3 que consta de la cremallera de pequeño tamaño 37 y enfrente de los dientes 34 de la primera cremallera de gran tamaño 35.

El objetivo 92 puede estar constituido por un orificio o análogo habilitado en el órgano de transmisión 3.

65 Asimismo, el objetivo 92 puede estar constituido por un peón o análogo unido al órgano de transmisión 3.

El sensor de paso del objetivo 91 fijado sobre la camisa del cilindro 100 está basado sobre el principio del efecto "Hall".

5 Como variante, el sensor de paso del objetivo 91 puede estar constituido por una bobina atravesada cíclicamente por una corriente eléctrica que permite detectar el paso del objetivo 92, atravesando dicha corriente dicha bobina cuando el objetivo 92 pasa delante de dicha bobina, estando dicho objetivo 92 constituido por un material que crea un campo magnético.

10 De acuerdo con otro modo de realización el sensor de paso del objetivo 91 puede estar constituido por dos bobinas superpuestas que definen un transformador de corriente eléctrica miniatura, la relación de transformación de la corriente permite detectar el paso del objetivo 92, estando dicho objetivo constituido por un material magnético.

15 De acuerdo con otro modo de realización, el sensor de paso del objetivo 91 puede ser de detección óptica, de tipo capacitivo, o de cualquier otro tipo conocido por el experto en la materia.

FUNCIONAMIENTO:

20 El funcionamiento del dispositivo 90 que permite medir directamente sobre el pistón 2 la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro 110 del motor con índice de compresión variable, es como sigue,

Quando el motor con índice de compresión variable funciona, el pistón 2 efectúa recorridos de ida y vuelta entre su Punto Muerto Superior (PMS) y su Punto muerto Inferior (PMI).

25 A estos efectos, el objetivo 92 unido al pistón 2 pasa delante del sensor de paso del objetivo 91 cada vez que dicho pistón 2 sube y baja dentro de su cilindro 110.

30 Cuando dicho objetivo 92 pasa delante de dicho sensor de paso del objetivo 91, el calculador 94 recibe la señal correspondiente, que guarda - a través de una señal transmitida por el sensor de posición angular del cigüeñal 93 - la posición angular del cigüeñal 9 correspondiente al paso de dicho objetivo 92, delante del sensor de paso del objetivo 91.

35 La posición del objetivo 92 con respecto al casquete del pistón 2, la posición del sensor de paso del objetivo 91 con respecto a la culata, no representada, y la ley de variaciones de la altitud del pistón 2 en función de la posición angular del cigüeñal 9 que se había guardado previamente en la memoria del calculador 94, dicho calculador puede determinar la posición del casquete del pistón 2 con respecto a la culata cuando el pistón 2 haya alcanzado su Punto Muerto Superior (PMH), y por lo tanto, la relación volumétrica efectiva del motor.

40 Cabe destacar que antes que medir y grabar la distancia entre la culata del pistón 2 y el objetivo 92, y la que hay entre el sensor de paso del objetivo 91 y la culata, una solución simple consiste en colocar, en el montaje, cada cilindro 110 del motor con índice de compresión variable con una relación volumétrica conocida y constatada mediante una metrología adaptada o mediante cualquier otro medio.

45 Una vez que cada cilindro 110 de dicho motor se ha colocado en dicha relación volumétrica conocida, el motor se pone en rotación y el calculador 94 puede establecer de forma definitiva la relación que tiene para cada cilindro 110 de dicho motor entre la relación volumétrica de dicho cilindro 110, el punto de paso del objetivo 92 del pistón 2 de dicho cilindro 110 delante del sensor de paso del objetivo 91, y la posición angular del cigüeñal 9 de dicho motor.

50 Una vez que se conoce esta relación, el calculador 94 puede calcular en cualquier momento la relación volumétrica efectiva de cada cilindro 110.

De hecho debe entenderse que la descripción anterior solo se ha dado a modo de ejemplo y que no limita en absoluto el ámbito de la invención del que no se desviará sustituyendo los detalles de ejecución descritos por cualquier otro equivalente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro (110) de un motor con índice de compresión variable, comprendiendo dicho motor con índice de compresión variable un dispositivo de transmisión mecánica (1) que consta en la parte inferior de un pistón (2) un órgano de transmisión (3) que coopera por una parte con un dispositivo de guiado de rodadura (4) que consta de un rodillo sincronizado (40) y por otra parte con una rueda dentada (5) y una biela (6) unida a un cigüeñal (9), caracterizado porque comprende al menos un sensor del paso del objetivo (91) fijado sobre la camisa del cilindro (100) y situado bajo la superficie de rodadura del rodillo sincronizado (40) del dispositivo de guiado de rodadura (4) que detecta el paso de al menos un objetivo (92) situado sobre el órgano de transmisión (3) unido al pistón (2) de dicho motor, cooperando dicho sensor de paso del objetivo (91) con al menos un sensor de posición angular del cigüeñal de dicho motor (93), y un calculador (94).
- 10
- 15 2. Dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable siguiendo la reivindicación 1, caracterizado porque el objetivo (92) está colocado sobre la cara del órgano de transmisión (3) que consta de una cremallera de pequeño tamaño (37).
- 20 3. Dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable siguiendo la reivindicación 1, caracterizado porque el objetivo (92) está constituido por un orificio o análogo habilitado en el órgano de transmisión (3).
4. Dispositivo que permite medir la relación volumétrica efectiva de al menos un cilindro de un motor con índice de compresión variable siguiendo la reivindicación 1, caracterizado porque el objetivo (92) está constituido por un peón o análogo unido al órgano de transmisión (3).

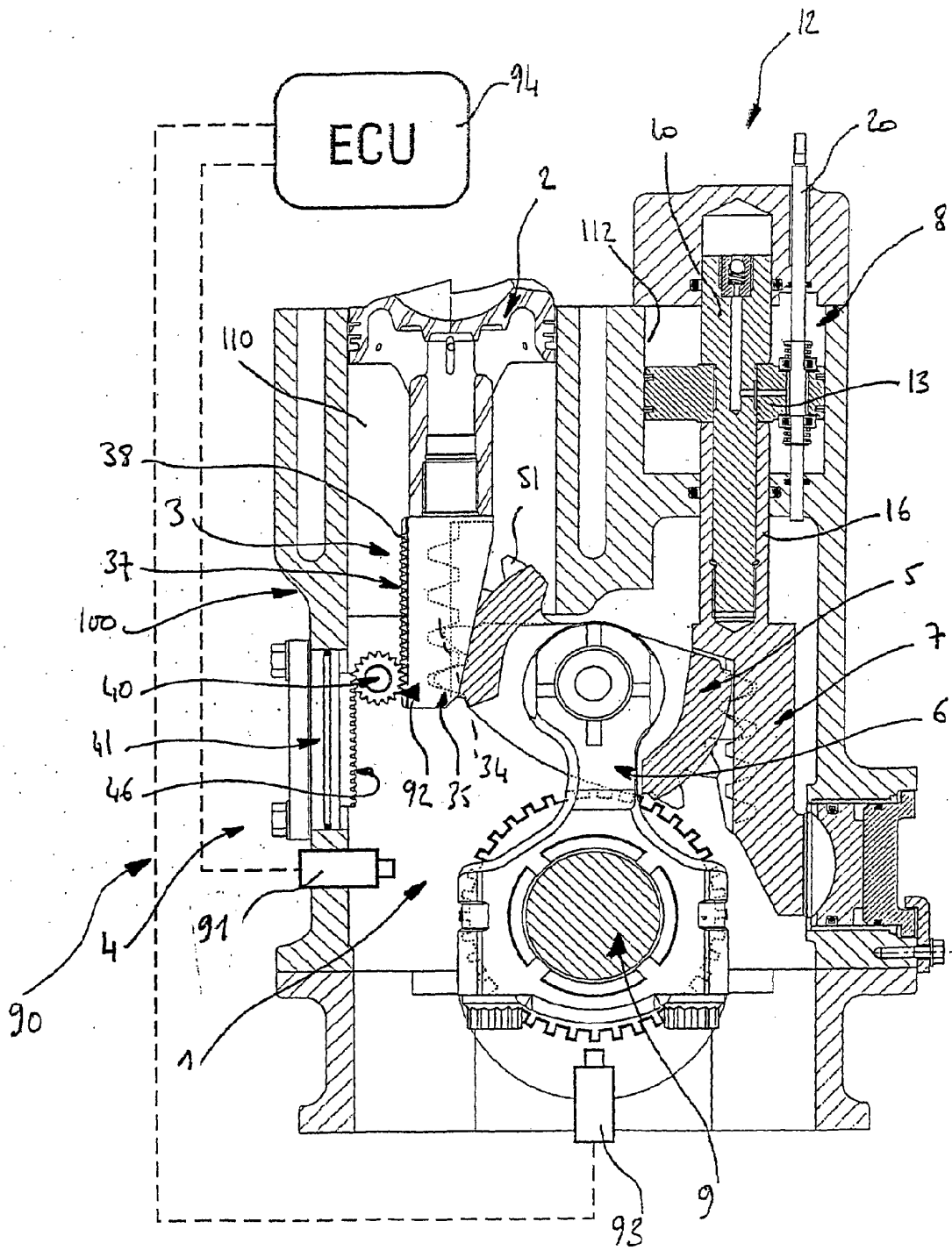


FIG.1